



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003012120 A**(43) Date of publication of application: **15.01.03**

(51) Int. Cl

B65G 1/10
A47B 53/00
A47B 53/02

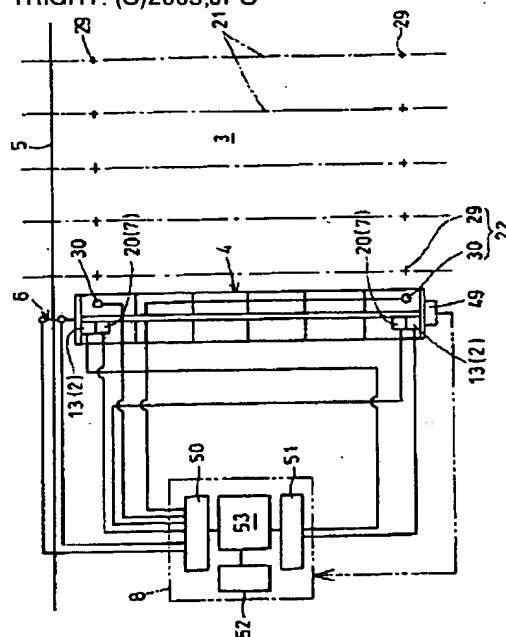
(21) Application number: **2001201370**(22) Date of filing: **02.07.01**(71) Applicant: **MARUYAMA HIDEJIRO**(72) Inventor: **MARUYAMA HIDEJIRO****(54) NON-RAIL TYPE MOVING RACK DEVICE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce construction cost for a non-rail type moving rack device and improve the travelling stability of a moving rack by maintaining the straight movement of the moving rack using reference lines requiring no strong connection of the moving rack.

SOLUTION: The non-rail type moving rack device 1 comprises the moving rack 4 having driving wheels 2 at both ends in the longitudinal direction for travelling on a floor surface 3 with no rail in the cross direction using the driving wheels 2, two reference lines 5 provided on the upper side of the rack corresponding to both ends in the longitudinal direction of the moving rack 4 all over a travel area along the travelling direction of the moving rack 4, inclination detecting means 7 for detecting the inclination of the moving rack 4 based on the reference lines 5, shift detecting means 6 for detecting the shift of the moving rack 4 based on the reference lines 5, and control means 8 for controlling the driving wheels 2 as predetermined in accordance with the detection results of the shift

detecting means 6 and the inclination detecting means 7.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-12120

(P2003-12120A)

(43) 公開日 平成15年1月15日 (2003.1.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
B 6 5 G 1/10		B 6 5 G 1/10	C 3 F 0 2 2
			F
A 4 7 B 53/00	5 0 1	A 4 7 B 53/00	5 0 1 C
53/02	5 0 1	53/02	5 0 1 C
	5 0 2		5 0 2 C

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-201370 (P2001-201370)

(22) 出願日 平成13年7月2日 (2001.7.2)

(71) 出願人 501231727

丸山 秀次郎

大阪府八尾市刑部1丁目174

(72) 発明者 丸山 秀次郎

大阪府八尾市刑部1丁目174

(74) 代理人 100061745

弁理士 安田 敏雄

Fターム (参考) 3F022 FF24 MM61 NN02 NN13 NN21

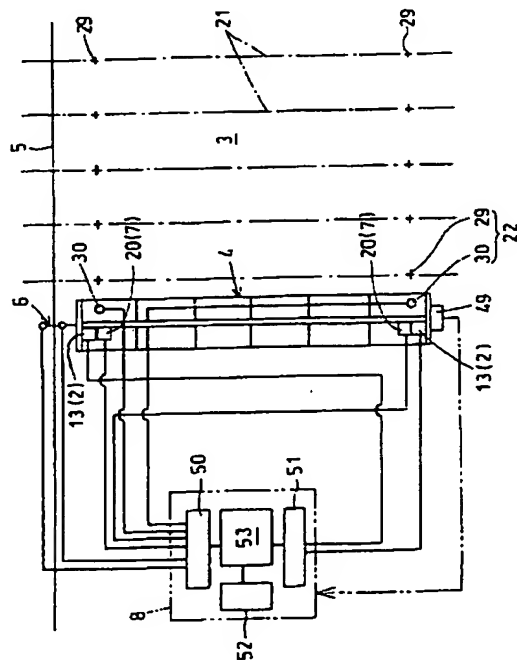
QQ01 QQ03 QQ04 QQ13

(54) 【発明の名称】 無軌条型の移動ラック装置

(57) 【要約】

【課題】 移動ラックを強度的に連結する必要のない基準ラインによって移動ラックの直進性を確保できるようにして、無軌条型の移動ラック装置の施工コストを低減するとともに、移動ラックの走行安定性を向上する。

【解決手段】 本発明の無軌条型の移動ラック装置1は、長手方向両端部に駆動輪2を有し且つこの各駆動輪2によってレールのない床面3上を短手方向へ走行自在に設けられた移動ラック4と、この移動ラック4の長手方向両端寄りに対応したラック上方位置で、移動ラック4の走行方向に沿って走行領域全体にわたり設けられた2本の基準ライン5と、移動ラック4の傾きを基準ライン5を基に検出する傾き検出手段7と、移動ラック4のシフトを基準ライン5を基に検出するシフト検出手段6と、これらシフト検出手段6と傾き検出手段7との検出結果に基づいて各駆動輪2を所定に制御する制御手段8と、を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 長手方向両端部に駆動輪(2)を有し且つこの各駆動輪(2)によってレールのない床面(3)上を短手方向へ走行自在に設けられた移動ラック(4)と、

この移動ラック(4)の長手方向両端寄りに対応したラック上方位置で、移動ラック(4)の走行方向に沿って走行領域全体にわたり設けられた2本の基準ライン(5)と、

前記移動ラック(4)の長手方向両端部のうちの一方が他方に対して走行方向においてどれだけ先行又は遅延しているかを上記基準ライン(5)を基に検出する傾き検出手段(7)と、

を備えている無軌条型の移動ラック装置。

【請求項2】 長手方向両端部に駆動輪(2)を有し且つこの各駆動輪(2)によってレールのない床面(3)上を短手方向へ走行自在に設けられた移動ラック(4)と、

この移動ラック(4)の長手方向両端寄りに対応したラック上方位置で、移動ラック(4)の走行方向に沿って走行領域全体にわたり設けられた2本の基準ライン(5)と、

前記移動ラック(4)の長手方向両端部のうちの一方が他方に対して走行方向においてどれだけ先行又は遅延しているかを上記基準ライン(5)を基に検出する傾き検出手段(7)と、

前記移動ラック(4)が前記基準ライン(5)からどれだけシフトしているかを上記基準ライン(5)を基に検出するシフト検出手段(6)と、

前記シフト検出手段(6)で検出されたシフト量が所定値以下となり、且つ、前記傾き検出手段(7)で検出された先行又は遅延量が所定値以下となるように前記各駆動輪(2)を制御する制御手段(8)と、
を備えている無軌条型の移動ラック装置。

【請求項3】 前記シフト検出手段(6)は、移動ラック(4)の長手方向に対し少なくとも一方の基準ライン(5)を挟む両側で対を成して並設された検知部材(46)を有しており、

制御手段(8)は、これら検知部材(46)の一方が基準ライン(5)との近接又は接触を検出するか否かを監視して移動ラック(4)のシフトを判断可能になっている請求項2記載の無軌条型の移動ラック装置。

【請求項4】 前記傾き検出手段(7)は、移動ラック(4)に対して各基準ライン(5)に対応して設けられた複数の検知部材(30)と、各基準ライン(5)に対してその長手方向で互いに所定間隔をおき且つ移動ラック(4)が理想の直進状態にあるときに当該移動ラック(4)の全検知部材(30)が同時に検出可能となる位置付けて設けられた複数の被検知部材(29)とを有しており、

制御手段(8)は、各移動ラック(4)の全検知部材(30)がそれぞれ対象とする被検知部材(29)を検出するタイミングの一致又は不一致を監視して移動ラック(4)の傾きを判断可能になっている請求項1～3のいずれかに記載の無軌条型の移動ラック装置。

【請求項5】 前記基準ライン(5)は、移動ラック(4)の転倒防止のために設けられる真っ直ぐな長尺部材を利用したものである請求項1～4のいずれかに記載の無軌条型の移動ラック装置。

【請求項6】 前記移動ラック(4)は、書架又はこれと同等の耐荷重強度を有する物品棚として組み立てられている請求項1～5のいずれかに記載の無軌条型の移動ラック装置。

【請求項7】 前記制御手段(8)によるシフト量をなくす修正制御は、そのシフト量が発生した側の駆動輪(2)を第一駆動輪(2A)とし、その反対側の駆動輪を第二駆動輪(2B)と定義したとき、移動ラック(4)が前記シフト量の反対側にある程度だけ戻るように前記第一駆動輪(2A)を前記第二駆動輪(2B)よりも高速で駆動して前記移動ラック(4)を強制的に傾けたあと、これによって傾いた当該移動ラック(4)の長手方向が元の状態に戻るよう前記第二駆動輪(2B)を前記第一駆動輪(2A)よりも高速で駆動することによって行われる請求項2～6のいずれかに記載の無軌条型の移動ラック装置。

【請求項8】 前記第一駆動輪(2A)を第二駆動輪(2B)よりも高速で駆動させる際の移動ラック(4)の戻し量は、修正すべき全シフト量(δ)の半分となるように設定されている請求項7に記載の無軌条型の移動ラック装置。

【請求項9】 前記移動ラック(4)における長手方向の奥方側端部に対応する床面に、移動ラック(4)の走行方向に沿ってシフト防止レール(70)が設けられ、移動ラック(4)には上記シフト防止レール(70)に係合するシフト防止シュー(71)が設けられている請求項1記載の無軌条型の移動ラック装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する利用分野】本発明は、床面上に軌条(レール)を具備しない無軌条型の移動ラック装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の移動ラック装置は、フォークリフト等の作業車両が通過できる作業通路を確保できる程度に複数台の移動ラックを短手方向に走行自在となるように並設したものであり、この場合の各移動ラックは、通常、その下面側に設けた鐳付き車輪を床面に敷設した軌条(レール)に係合させることにより、当該軌条に沿って走行自在となっている(例えば、特許第2699776号公報参照)。しかし、かかる軌条型の移動ラック

装置では、床面に対して長い軌条を敷設する必要があるため、新設時や移設時に長期間の工事を必要としたり、複数階建ての建物の上層階床面には施工できない等の問題があり、また、床面に敷設された軌条は作業車両が作業通路を通過する際の支障になり、搬出作業が行い難くなるという問題もある。

【0003】そこで最近では、移動ラックの垂直荷重を直接支持するための軌条を床面に敷設しないタイプの無軌条型の移動ラック装置が開発されており、かかる無軌条型の移動ラック装置は、長手方向両端部に駆動輪を有し且つこの各駆動輪によってレールのない床面上を短手方向に走行自在となる複数台の移動ラックを備えている。そして、従来の無軌条型の移動ラック装置では、各移動ラックから突設したガイド輪を床面や天井面に設けたガイドレールに係合することにより、各移動ラックの走行方向の直進性を保持するようにしている（例えば、特開平5-330610号公報、特開2000-152833号公報、及び、特開2000-313504号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記した通り、従来の無軌条型の移動ラック装置では、移動ラックの垂直荷重を直接支持するための軌条は存在しないものの、移動ラックの走行方向を物理的に規制するために、移動ラックのガイド輪をガイドレールに嵌め込んでおり、これによって当該移動ラックを、ガイド輪を介してガイドレールに強度的に連結するようにしている。しかるに、かかるガイドレールを床面から盛り上がった状態で敷設する場合（特開2000-313504号公報）には、ガイドレールが邪魔になって作業車両が作業通路を通り抜けできなくなるという欠点がある。他方、上記ガイドレールを床面の内部に埋設する場合（特開平5-330610号公報）には、作業車両の通り抜けは何とか可能になるものの、ガイドレールの埋設作業が大変で施工コストが高くなるという欠点がある。

【0005】また、ガイドレールを天井面に固定する場合（特開2000-152833号公報）にも、作業車両の通り抜けが可能になるが、工場等の建物の天井面は床面に比べて構造強度が極めて弱いため、重量物である移動ラックのずれを物理的に規制できる剛性を有するほどにガイドレールを強固に天井面へ設けるとなると、天井板そのものの補強工事から行う必要があり、床面にガイドレールを設ける場合よりも却って施工コストが高くなる恐れがある。更に、移動ラックのガイド輪をガイドレールに嵌め込んで移動ラックの走行方向を力学的ないし強度的に規制する手段では、床面の起伏差や荷重分布の偏り等によって移動ラックの長手方向がガイドレールに対して直交しなくなったり、ガイドレール内に何らかの異物が侵入したりすると、ガイド輪がガイドレール内で撓れて移動ラックが走行不能になることがあり、

いったん移動ラックが走行不能の状態になると、これを復旧するのに非常な手間と時間がかかるという問題もある。

【0006】本発明は、このような実情に鑑み、移動ラックを強度的に連結する必要のない基準ラインによって移動ラックの直進性を確保できるようにして、無軌条型の移動ラック装置の施工コストを低減するとともに、移動ラックの走行安定性を向上することを目的とする。

【0007】

10 【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は次の技術的手段を講じた。すなわち、本発明の無軌条型の移動ラック装置は、原則として、長手方向両端部に駆動輪を有し且つこの各駆動輪によってレールのない床面上を短手方向に走行自在となるように設けられた移動ラックと、この移動ラックの長手方向両端寄りに対応したラック上方位置で当該移動ラックの走行方向に沿って走行領域全体にわたり設けられた2本の基準ラインと、移動ラックの長手方向両端部のうちの一方が他方に対して走行方向においてどれだけ先行又は遅延しているかを上記基準ラインを基に検出する傾き検出手段と、を備えたものである。

20 【0008】また本発明は、好ましくは、前記した傾き検出手段に加えて、移動ラックが前記基準ラインからどれだけシフトしているかを上記基準ラインを基に検出するシフト検出手段を設けるとともに、制御手段により、このシフト検出手段で検出されたシフト量が所定値以下となり、且つ、傾き検出手段で検出された先行又は遅延量が所定値以下となるように各駆動輪を制御させるようにしている。上記の本発明によれば、制御手段が、傾き検出手段で検出された基準ラインからの傾きが起こらないように移動ラックの長手方向両端部に設けた各駆動輪を制御するので、移動ラックの直進性を確保することができる。

30 【0009】このため、従来のような移動ラックの走行方向を強度的に規制するガイドレールを床面や天井面に施工する必要がなくなるので、無軌条型の移動ラック装置の施工コストを低減することができ、しかも、従来のようにガイド輪がガイドレール内で撓れて移動ラックが走行不能になるという心配がなくなり、移動ラックの走行安定性を向上することができる。またシフト検出手段をも設けておけば、傾きの修正制御（傾き制御）と並行して移動ラックのシフト量をなくす修正制御（シフト制御）が行われることになり、それだけ、移動ラックの長手方向が基準ラインに対して常に直交し、且つ安定して走行するという状態が得られ易くなる。

40 【0010】なお、制御手段が上記傾き制御とシフト制御との双方を行う場合においては、いずれか一方の制御を優先させることが好ましい。その理由は、これらの両制御を同時に行うと、一つの駆動輪に対して、傾き制御の観点からは減速させ且つシフト制御の観点からは増速

させねばならない場合があり、これでは両制御がいつまでもたっても終了しなくなる恐れがあるからである。前記傾き検出手段としては、移動ラックに対して各基準ラインに対応して設けられた複数の検知部材と、各基準ラインに対してその長手方向で互いに所定間隔をおき且つ移動ラックが理想の直進状態にあるときに当該移動ラックの全検知部材が同時に検出可能となる位置付けで設けられた複数の被検知部材とを有した構成とすればよい。

【0011】従ってこの場合、制御手段は、各移動ラックの全検知部材がそれぞれ対象とする被検知部材を検出するタイミングの一致又は不一致を監視して移動ラックの傾きを判断するものである。このようにすることで、制御手段による制御精度が高くなり、また敏感に検出できるうえに、傾き検出手段の構造として簡潔化が図れるものである。なお、かかる傾き検出手段を構成する検知部材は、リミットスイッチ、角度センサ、近接スイッチ及び光電スイッチ等の種々のものを採用することができる。

【0012】前記シフト検出手段は、移動ラックの長手方向に対し少なくとも一方の基準ラインを挟む両側で対を成して並設された検知部材を有したものとすることができる。従ってこの場合、制御手段は、これら検知部材の一方が基準ラインとの近接又は接触を検出するか否かを監視して移動ラックのシフトを判断するものである。このようにすることで、制御手段による制御精度が高くなり、また敏感に検出できるうえに、シフト検出手段の構造として簡潔化が図れるものである。

【0013】なお、かかるシフト検出手段を構成する検知部材は、リミットスイッチ、角度センサ、近接スイッチ及び光電スイッチ等の種々のものを採用することができる。基準ラインは、移動ラックの転倒防止のために設けられる真直ぐな長尺部材を利用したものとするのが好適である。すなわち、基準ライン自体は、移動ラックの走行をガイドするものではないので、高強度は不要であり、従ってそもそも構造的な高コストを招来するものではないが、この種、移動ラック装置において各移動ラックの転倒防止のための長尺部材は地震対策として設けることが推奨されるため、この長尺部材をそのまま基準ラインとして利用すれば、それだけ構造簡潔化及び部品点数の抑制などに繋がり、好適となるものである。

【0014】移動ラックは、書架又はこれと同等の耐荷重強度を有する物品棚として組み立てられている。すなわち、比較的、小型のラックに適用するうえで好都合である。上記の本発明において、制御手段によるシフト量をなくす修正制御（シフト制御）は、より具体的には、そのシフト量が発生した側の駆動輪を第一駆動輪とし、その反対側の駆動輪を第二駆動輪と定義したとき、移動ラックが前記シフト量の反対側にある程度だけ戻るように前記第一駆動輪を前記第二駆動輪よりも高速で駆動して前記移動ラックを強制的に傾けたあと、これによって

傾いた当該移動ラックの長手方向が元の状態に戻るよう前記第二駆動輪を前記第一駆動輪よりも高速で駆動することによって行うことができる。

【0015】この場合、発生したシフト量が大きい場合には、上記の一連の動作を何回かに分けて行わせて移動ラックを徐々に基準ラインに戻すようにしてもよいが、これではシフト制御を終わらせるための移動ラックの走行距離が大きくなって、限られた走行スパンでは発生したシフト量を適切に解消できなくなる恐れがある。そこで、第一駆動輪を第二駆動輪よりも高速で駆動させる際の移動ラックの戻し量を、修正すべき全シフト量の半分となるように設定することにより、発生したシフト量を一気に解消するようにすることが好ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図1～図12及び図15は、本発明の第一実施形態を示している。図1～図3及び図15に示すように、本実施形態に係る無軌条型の移動ラック装置1は、長手方向両端部に駆動輪2を有し且つこの各駆動輪2によってレールのない床面3上を短手方向に走行自在となるように設けられた複数台の移動ラック4と、この移動ラック4の長手方向両端寄りに対応したラック上方位置で当該移動ラック4の走行方向に沿って走行領域全体にわたり設けられた2本の基準ライン5と、移動ラック4が基準ライン5からどれだけシフトしているかを上記基準ライン5を基に検出するシフト検出手段6と、を備えている。

【0017】また更に、この移動ラック装置1は、移動ラック4の長手方向両端部のうちの一方が他方に対して走行方向においてどれだけ先行又は遅延しているかを上記基準ライン5を基に検出する傾き検出手段7と、シフト検出手段6で検出されたシフト量が所定値以下となり且つ傾き検出手段7で検出された先行又は遅延量が所定値以下となるように各駆動輪2を制御する制御手段8と、を備えている。このうち、各移動ラック4は、工場等の敷地内における軌条（レール）を有しない平坦な床面3上に、人が行き来できる作業通路9（図3参照）を確保できる程度に、互いに平行な状態で短手方向に走行自在に並設されている。

【0018】本実施形態において、各移動ラック1は、書架又はこれと同等の耐荷重強度を有する物品棚のように比較的、小型のラックとして組み立てられている。図2に示すように、各移動ラック4の底部には当該移動ラック4の走行基台となる車軸フレーム11が形成され、この車軸フレーム11に、基準ライン5に沿った走行を可能にする方向に回転可能な複数の前記駆動輪2及び従動輪10が配設されている。これらの駆動輪2及び従動輪10は、平坦な床面3に直接当接して転動するものであるため、その踏面部分がある程度広幅のウレタンゴム等の弾性材により被覆されている。

【0019】上記車軸フレーム11内の四隅部には、減速機12及び電動モータ13を有する四つの駆動機構14が設けられている。この各駆動機構14は、車軸フレーム11内に移動ラック4の長手方向（図2の左右方向）に沿って回転自在に延設された駆動軸15を備えており、この駆動軸15の中央部と両端部に前記各駆動輪2が設けられている。従って、移動ラック4は、それぞれが独立して自走可能であり、しかも各駆動機構14を個別の回転数で駆動可能となっている。また、四つの駆動機構14のうち、走行方向前後に隣接する一対の駆動機構14を一組として前記制御手段8によって制御されるようになっており、左右両組の駆動機構14を個別に制御することによって移動ラック4の長手方向両端部での走行速度を調節できるようになっている。

【0020】図3に示すように、本実施形態の移動ラック装置1は、移動ラック4の走行方向両側に一対の固定ラック16を備えており、各移動ラック4はこの両固定ラック16で挟まれた移動範囲内で走行する。そして、移動ラック4の場合は走行方向前後両側面に、また、固定ラック16の場合は移動ラック4と対面する側に、それぞれ上下及び左右に複数の棚部17が設けられており、これら各棚部17にパレットを用いるか又は用いないで物品（図示略）を出し入れできる。しかして、各移動ラック4は、両固定ラック16の間の敷地内において相互に近接しない離反するように走行自在になっており、これにより、移動ラック4と固定ラック16との間又は移動ラック4相互間に前記作業通路9が形成されるようになっていく。

【0021】本実施形態の傾き検出手段7は、移動ラック4の長手方向両端部の走行距離を計測するための図4に示す距離測定機構20と、この移動ラック4の長手方向両端部がその走行方向における所定位置（後述のクリア基準線21）に到達したことを検知するための図5に示すクリア位置検知機構22と、を備えている。このうち、距離測定機構20は、移動ラック4の長手方向における最も外側に配置されており（図2参照）、車軸フレーム11の下面側に設けられた取付枠23と、この取付枠23内に回転自在に架設された枢支軸24に固定された前記従動輪10と、枢支軸24の突出端部に固定された回転体25と、この回転体25の回転数を計数可能な回転検出器26と、を備えている。

【0022】このうち、回転体25は、周方向に等間隔をおいて多数の切欠を有する円盤よりなり、回転検出器26はその切欠を通過した光のオンオフを検知する透過形光学センサよりなる。この回転検出器26は、後述する制御手段8の入力インターフェース50（図9参照）に接続され、この制御手段8内のメモリ52に格納された所定のプログラムによって、回転検出器26のオンオフ回数から回転体25の回転数を計数し、この回転数に従動輪10の直径を乗じて移動ラック4の走行距離に換

算するようになっている。

【0023】なお、回転体25の切欠の形成数は移動ラック4の走行距離の算出精度を支配するもので、この移動ラック装置1の設置現場に応じて適宜増減すればよい。また、回転検出器26は、反射形の光学センサを用いることができるし、磁気、超音波、レーザー等の電磁波を利用したその他の無接触センサを用いたり、接触形の各種スイッチ類を用いることも可能である。図4に示すように、本実施形態の距離測定機構20では、取付枠23の前端部が車軸フレーム11に固定した水平方向の揺動軸27に上下揺動自在に取り付けられており、ともに、この取付枠23の後端部は圧縮コイルバネよりなる付勢部材28によって下方に付勢されており、これにより、従動輪10を床面3に押し付けるようにしている。

【0024】従って、床面2が上下に起伏している場合でも確実に従動輪10を床面3に接触させることが可能となり、従動輪10のスリップや浮き上がりを防止して正確な回転数の検出を行えるようになっていく。なお、付勢部材28としては圧縮コイルバネに限らず、板バネや枢支軸24に外嵌した脚付きばね等、種々の弾性材料を採用できる。一方、クリア位置検知機構22は、移動ラック4に対して各基準ライン5に対応して設けられた複数の検知部材30（図例では基準ライン5が2本であるため検知部材30は2個）と、各基準ライン5に対してその長手方向で互いに所定間隔をおき且つ移動ラック4が理想の直進状態（傾きが発生していない状態）にあるときに、当該移動ラック4の全検知部材30が同時に検出可能となる位置付けで設けられた複数の被検知部材29（図1及び図3参照）と、を備えている。

【0025】従ってこの場合、制御手段8は、各移動ラック4の全検知部材30がそれぞれ対象とする被検知部材29を検出するタイミングの一致又は不一致を監視して移動ラック4の傾きを判断するものである。図5に示すように、検知部材30は、移動ラック4における上面の長手方向両端寄りに設けた門型ブラケット31に対し、その上部架台31aから検出端30aを下向きにして固定されており、被検知部材29は、その検知部材30によって検出可能な金属製の平板状チップより成る。

【0026】クリア位置検知機構22の検知部材30も、前記回転検出器26と同様に、後述する制御手段8の入力インターフェース50（図9参照）に接続され、この制御手段8内のメモリ52に格納された所定のプログラムによって、当該検知部材30が被検知部材29を検知した信号を受けて、この信号を受けた側の回転検出器26による回転数が0にクリアされるようになっていく。図1及び図3に示すように、基準ライン5は、移動ラック4の転倒防止のために設けられる真直ぐな長尺部材を利用して形成されており、その両端部が両側の固定ラック16又は壁面等の建物側構造物に固定されている。

【0027】すなわち、この種、移動ラック装置1では、地震対策として各移動ラック4の転倒防止のための長尺部材を設けることが推奨されるため、この長尺部材をそのまま基準ライン5として利用することで、それだけ移動ラック装置1の全体として構造簡潔化及び部品点数の抑制などに繋がり、好適となるものである。また、上記したクリア位置検知機構22において、移動ラック4の上面に対し検知部材30を取り付けるために設けた門型ブラケット31が、この長尺部材（基準ライン5）を跨ぎ込むようになっていることで、この門型ブラケット31にも、長尺部材に対する移動ラック4の転倒を阻止する機能を兼備させていることになり、この点も、移動ラック装置1の全体として構造簡潔化及び部品点数の抑制などに貢献していることになる。

【0028】なお、この門型ブラケット31には、移動ラック4が万が一、走行中に浮き上がり現象を起こした場合の対策として、摩擦低減ローラ32が設けられている。この摩擦低減ローラ32は、普段は基準ライン5に対して接触するものであっても非接触とするものであってもかまわない。これらの説明から明らかなように、基準ライン5自体は、移動ラック4の走行をガイドするものではなく、高強度は不要であり、従ってそもそも構造的な高コストを招来するものではない。

【0029】シフト検出手段6は、移動ラック4の長手方向に対し少なくとも一方の基準ライン5を挟む両側で対を成して並設された検知部材46を有している。本実施形態において両検知部材46は、上記したクリア位置検知機構22の門型ブラケット31を利用して、その上部架台31aから検出端46aを下向きにして固定するものとした。この検知部材46は、基準ライン5を測定対象として、これからの反射波によって距離を直接測定できるレーザ変位センサ又は超音波変位センサを採用することができる。また、検出子を基準ライン5に接触又は近接させておき、この検出子の動きを感じて検出信号を発生する構造の接触型スイッチを採用することもできる。

【0030】このシフト検出手段6の検知部材46も、前記回転検出器26と同様に、後述する制御手段8の入力インターフェース50（図9参照）に接続されており、この制御手段8内のメモリ52に格納された所定のプログラムによって、当該検知部材46からの検出値を移動ラック4のシフト量に換算するようになっている。なお、このシフト検出手段6は、図6及び図7に示すように、移動ラック4の上面に設けた門型ブラケット35に対し、その上部架台35aから基準ライン5の上面に対応するように検出子41を側方突出状にして角度検知センサ36を設けることで、この角度検知センサ36を上記検知部材46に相当させる構成とすることもできる。

【0031】この場合、門型ブラケット35の下面側に

は、上下方向の揺動軸37を介して揺動アーム38が左右揺動自在に枢着されている。この揺動アーム38の先端部には、左右一対の接触ローラ39が回転自在に取り付けられ、この接触ローラ39間には前記基準ライン5が挟み込まれている。角度検知センサ36は、円筒形のケーシング40と、このケーシング40の外周面から突出する検出子41とを有し、検出子41の回転角度に比例して端子間の出力電圧を増加させる機能を有している。また、角度検知センサ36の検出子41には、揺動アーム38の中途部から突設した連動ピン42が掛止されている。

【0032】このため、移動ラック4がその長手方向に沿って基準ライン5から大きくシフトすると、それに伴って揺動する揺動アーム38を介して角度検知センサ36の検出子41の回転角度が変化し、これによって、当該移動ラック4の基準ライン5からのシフト度合いが検出子41の回転変位に置き換えた形で検出される。この場合は、角度検出センサ36を、後述する制御手段8の入力インターフェース50（図9参照）に接続しておけばよい。なお、このようにシフト検出手段6の検知部材46として角度検出センサ36を採用すると、その取り付けに一つの門型ブラケット35を占有してしまうことになるため、この門型ブラケット35を上記したクリア位置検知機構22の門型ブラケット31（図5参照）と兼用させることができないことになる。そこで、図8に示すようにクリア位置検知機構22の門型ブラケット31は検知部材30の取り付けに専用させるものとして、これら門型ブラケット31、35の双方を、各移動ラック4に設けるようにすればよい。

【0033】図9に示すように、各移動ラック4の長手方向端面に設けた分電盤49内には、当該移動ラック4の走行制御を行うためのマイコン又はプロコンよりなる前記制御手段8が設けられており、この制御手段8は、前記した回転検出器26や検知部材30、46（或いは角度検知センサ36）等が接続された入力インターフェース50と、左右の駆動輪2を別個に駆動する各モータ13に接続された出力インターフェース51と、所定のプログラムが格納されたメモリ52と、その所定のプログラムを実行して各駆動輪2のモータ13への出力信号を送信する中央演算処理装置（CPU）53と、を備えている。

【0034】そして、本実施形態では、上記メモリ52に、傾き検出手段7で検出された移動ラック4の長手方向両端部における先行又は遅延量が所定値以下となるように各駆動輪2の出力を調整することで移動ラック4の長手方向を基準ライン5に対して直交した状態に保持する第一プログラムと、シフト検出手段6で検出されたシフト量が所定値以下となるように各駆動輪2の出力を調整することで移動ラック4を基準ライン5から脱線しないように走行させるための第二プログラムが格納されて

いる。

【0035】なお、図9において、移動ラック4が理想の直進状態（傾きが発生していない状態）にあるときに、個々の移動ラック4における全検知部材30が同時に検出する位置付けとなる被検知部材29を相互に結んだ仮想線をクリア基準線21として表示した。以下、図10及び図11を参照しつつ、これら第一及び第二プログラムによる移動ラック4の制御システムを説明する。

【移動ラックの先行又は遅延量をなくす修正制御（直交制御）】まず、第一プログラムでは、制御手段8に対して、移動ラック4が移動を始めた場合の長手方向両端部の走行距離（回転検出器26の回転数）がリアルタイムで入力されている。

【0036】そこで、移動ラック4の長手方向がクリア基準線21から傾斜していると、先行する検知部材30が遅れ側の検知部材30よりも先に被検知部材29を検知するので、その先行側の回転検出器26をクリアしてその検出値を0に戻し（図10の行程A及びB）、その後のさらなる走行によって再び先行側の従動輪10の回転数を検出し、これを走行距離に換算する（図10の行程C）。一方、遅れ側の検知部材30が被検知部材29を検出すると（図10の行程D）、この遅れ側の回転検出器26をクリアしてその検出値を0に戻し、これ以降は、先行側の検出値（先行側におけるクリア基準線21からの走行距離）と、遅れ側の検出値（遅れ側におけるクリア基準線21からの走行距離）とが比較される（行程F）。

【0037】その結果、各回転検出器26における検出値が予め設定した所定値以上であって実質的に差がある場合には、傾斜を矯正する必要があると判断され、左右の回転検出器26の検出値が同じとなるように補正処理が行われる（工程G）。なお、この補正処理は、先行する側の駆動輪2に対する出力を他方より相対的に小さくすることによって行われる。また、この補正処理と並行して、各回転検出器26における検出値がリアルタイムで入力されるようになっており（行程H）、随時その大小が比較される（行程I）。

【0038】そして、各回転検出器26の検出値の差が無くなったとき、或いは、所定値以下となったとき、移動ラック4の長手方向が基準ライン5と直角の状態に矯正されたと判断し、補正処理が終了する。このように、本実施形態では、距離測定機構20での距離測定をクリア位置検知機構22によってその都度クリアしてから左右の検出値を比較するようにしているので、移動ラック4の移動中における従動輪10のスリップ等に起因して移動ラック4の長手方向両端部の距離測定に誤差が生じていても、その後、距離測定機構20の検出値を初期化することでそのような誤差が消去され、新たにクリア基準線21からの走行距離として移動ラック4の長手方向両端部の位置を検出することで、正確な直交制御を行え

るようになっている。

【移動ラックのシフト量をなくす修正制御（シフト制御）】一方、第二プログラムでは、制御手段8に対して、移動ラック4が移動を始めた場合の当該移動ラック4の基準ライン5からのシフト量（検出部材46の検出値）がリアルタイムで入力されている。

【0039】そこで、その移動ラック4のシフト量 δ が予め設定されている所定の限界値 δ_1 以上になると（図11の行程A）、前記第一プログラムによって行われている移動ラック4の直交制御を中断してから（図11の行程B）、図12に示すシフト量の補正処理を行う（図11の行程C）。なお、上記行程Bにおいて、第一プログラムによる移動ラック4の直交制御を中断させているのは、前記直交制御を行っている最中に今回のシフト制御が割り込まれると、一つの駆動輪2に対して、シフト制御の観点からは増速させ且つ直交制御の観点からは減速させねばならない場合があり、これでは両制御がいつまでたっても終了しなくなる恐れがあるからである。

【0040】その後、補正処理を行った後のシフト量 δ が予め設定されている許容値 δ_2 以下になった場合には（図11の行程D）、再び第一プログラムによる直交制御が再開されたあと（図11の行程E）、補正処理が終了する。次に、図12を参照して、本実施形態のシフト制御の際に行われる上記補正処理の仕方について説明する。まず、図12において、シフト量 δ が発生した側（図12の右側）の駆動輪2を第一駆動輪2Aとし、その反対側（図12の左側）の駆動輪2を第二駆動輪2Bと定義し、そのシフト量 δ が発生したときの駆動輪2の速度（初速度）を V_0 と仮定する。

【0041】そして、上記の場合において、本実施形態の第二プログラムでは、発生したシフト量 δ の半分だけ移動ラック4がその反対側に戻るように、第二駆動輪2Bの速度を前記初速度 V_0 そのままに維持しつつ、第一駆動輪2Aを初速度 V_0 に所定の増速度 ΔV を加えた速度 $V_0 + \Delta V$ で一定時間 t だけ駆動する。すると、かかる速度差 ΔV を設けた強制駆動によって移動ラック4の長手方向が左右方向に対して θ だけ強制的に傾けられることになるので、これによって傾いた移動ラック4の長手方向が元の状態に戻るように、第一駆動輪2Aを初速度 V_0 に戻すと同時に、第二駆動輪2Bを速度 $V_0 + \Delta V$ で一定時間 t だけ駆動する。

【0042】すると、移動ラック4は、図12に示すように、中心点Oが概ねS字状のカーブを描くように走行し、当初発生していたシフト量 δ がほぼゼロに戻されることになる。なお、図12において、移動ラック4のシフト量 δ は矯正時間 t によって次の式（1）で算出することができる。

【0043】

【数1】

$$\delta = \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} \cdot (2V_0 + \Delta V) \cdot t$$

【0044】このため、予め定める設定値である ΔV と、シフト検出手段6による検出値であるシフト量 δ とが与えられると、上記式(1)によって、矯正時間 t を演算することができる。なお、本実施形態では、第一駆動輪2Aを第二駆動輪2Bよりも高速で駆動させる際の移動ラック4の戻し量を、修正すべき全シフト量 δ の半分となるように設定することにより、そのシフト量 δ を一気に解消するようにしているが、最初に発生したシフト量が非常に大きい場合には、上記の一連の動作を何回かに分けて行い、移動ラック4を徐々に基準ライン5に戻すようにしてもよい。

【0045】図13は、本発明の第二実施形態を示している。本実施形態では、傾き検出手段7として、第一実施形態で採用した回転体25及び回転検出器26よりなる距離測定機構20を使用しておらず、その代わりに、一方の検知部材30が被検知部材29を検知してから、他方の検知部材30が被検知部材29を検出するまでの時間を計測するタイマー(図示省略)を採用している。そして、制御手段8のメモリ52内の第二プログラムでは、タイマーによって得られた距離測定値が値が異なる場合又は所定以上である場合に、移動ラック4がクリア基準線21に対して傾斜していると判断し、各端部側の駆動輪2への出力を制御するとともに、一方の検知部材30が被検知部材29を検知したときにタイマーのカウントを0にクリアする機能を有している。

【0046】すなわち、図13に示すように、移動ラック4の長手方向一端部における先行側の検知部材30が被検知部材29を検出したとき(行程A)、タイマーが0にクリアされ(行程B)、更に移動ラック4が移動することによってタイマーが0からカウントされる(行程C)。そして、遅れ側の検知部材30が被検知部材29を検知すると(行程D)、そのときのタイマーの計測値と移動ラック4の移動速度が掛け合わされ、これが移動ラック4の傾斜量(斜行量)として算出される(行程E)。従って、移動ラック4の長手方向各端部の位置が、床面2のクリア基準線21に対する距離として判断され、このとき遅れ側の距離が0となり、先行側の距離が前記傾斜量 L となる。

【0047】次に、前記傾斜量が所定以上である場合には、移動ラック4が傾斜していると判別され(行程F)、この傾斜量を修正するように補正処理を行うようになっている(行程H)。この補正処理は、第一実施形態の場合と同様であって、先行する移動ラック4端部側の駆動輪2への出力を遅れ側の駆動輪2への出力に対して相対的に抑制することによって行われるが、この補正

処理に先立ち、補正処理を行う時間(補正時間)が計算されるようになっている(行程G)。

【0048】すなわち、前記補正時間は、傾斜量を、補正処理時における遅れ側の駆動輪62と先行側の駆動輪2との速度差で割った値(傾斜量/速度差)として算出され、この補正時間が経過するまで補正処理を行うことによって(行程I)、移動ラック4が基準ライン5に対して直角な姿勢に矯正されるようになっている。従って、本実施形態においても、上記第一実施形態の場合と同様の作用効果を奏するものとなるが、第一実施形態に比べて、距離測定機構20を構造的に簡素化できる利点を有している。

【0049】図14は、本発明の第三実施形態を示している。この実施形態では、傾き検出手段7が、移動ラック4の長手方向一側面における短手方向前後両端部に設けられた傾斜検出センサ54よりなり、この各傾斜検出センサ54は、シフト検出手段6を構成する短手方向中央部のシフト検出センサ55からそれぞれ前後に等距離だけ離れた位置に配置されている。また、これらの傾斜検出センサ54とシフト検出センサ55は、基準ライン5の左右両側に近接して配置された左右一対の近接スイッチによって構成されている。

【0050】このため、図14(b)に示すように、例えば、前側の傾斜検出センサ54の左右いずれか一方の近接スイッチが基準ライン5を検知し、且つ、後側の傾斜検出センサ54の左右反対側の近接スイッチが基準ライン5を検知することで、移動ラック4の長手方向が基準ライン5に対して適切に直交していないと判断することができる。なお、移動ラック4の長手方向(図14の左右方向)のスパンが短手方向の幅に比べてそれほど大きくない場合には、本実施形態の傾き検出手段7でも、十分に精度よく移動ラック4の傾斜度合いを検出できるものと考えられる。

【0051】図16及び図17は、本発明の第四実施形態を示している。この実施形態では、移動ラック4における長手方向の奥方側端部に対応する床面に、移動ラック4の走行方向に沿ってシフト防止レール70が設けられ、これに対して移動ラック4には、上記シフト防止レール70に係合するシフト防止シュー71が設けられている。また、前記した各実施形態とは異なり、シフト検知手段(図5中の検知部材46等に相当するもの)は具備していない。本実施形態では、シフト防止レール70に対して移動ラック4の走行方向に沿った上部開放の溝72が設けられ、これに対してシフト防止シュー71は、駆動輪2の駆動軸15と同軸で回転自在な車輪とされて、且つその踏面の幅方向中央部にシフト防止レール70の溝72に嵌る突起部73が突設されたものである(なお、図17は、理解を容易にするためにシフト防止レール70からシフト防止シュー71を浮かせた状態で図示した仮想図である)。

【0052】このような構成であると、各移動ラック4において走行を繰り返しても、シフトが発生する余地はなく、そのため傾きの発生についてのみ制御を行えばよいものとなる。そのため、制御が容易であると共に、構造としての簡潔化が図れるものである。図18は、本発明の第五実施形態を示している。この実施形態では、シフト防止レール70に対して移動ラック4の走行方向に沿った上部開放の溝72が設けられていると共に、この溝72内の幅方向中央部に更に移動ラック4の走行方向に沿った突条75が突設されたものとなっており、これ

に対してシフト防止シュー71は、駆動輪2の駆動軸15と同軸で回転自在な車輪とされて、且つその踏面全幅がシフト防止レール70の溝72に嵌り、更にその踏面の幅方向中央部にシフト防止レール70の突条75に跨る円周溝76が凹設されたものとしてある（なお、この図18も、理解を容易にするためにシフト防止レール70からシフト防止シュー71を浮かせた状態で図示した仮想図である）。
 【0053】その他の構成及び作用効果については、上記した第四実施形態と略同様である。ところで、本発明は上記した各実施形態に限定されるものではない。例えば、第一実施形態では、傾き検出手段7を距離測定機構20とクリア位置検知機構22とから構成しているが、距離測定機構20のみから当該傾き検出手段7を構成することもできる。また、固定ラック16の有無、移動ラック4の設置数、駆動輪2や従動輪10の個数、駆動機構14のメカ構造及び移動ラック4の細部構造等は、図示のものに限定されるものではない。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、移動ラックを強度的に連結する必要のない基準ラインによって移動ラックの直進性を確保できるので、無軌条型の移動ラック装置の施工コストを低減できるとともに、移動ラックの走行安定性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態に係る移動ラック装置の斜視図である。

【図2】移動ラックの底部の平面図である。

【図3】移動ラック装置の全体構造を概略的に示す平面図である。

【図4】（a）は距離測定機構の側面図であり、（b）は同機構の平面図である。

【図5】シフト検出手段及び傾き検出手段を併設する構造を示す正面図である。

【図6】シフト検出手段を単独で設ける構造を示す正面

図である。

【図7】図6のシフト検出手段を示す斜視図である。

【図8】傾き検出手段を単独で設ける構造を示す正面図である。

【図9】移動ラック装置の制御回路図である。

【図10】移動ラックの先行又は遅延量をなくす修正制御（直交制御）のフローチャートである。

【図11】移動ラックのシフト量をなくす修正制御（シフト制御）のフローチャートである。

【図12】シフト制御におけるシフト量の補正処理を行う場合の移動ラックの動きの概略を示す平面図である。

【図13】第二実施形態の場合の、移動ラックの先行又は遅延量をなくす修正制御（直交制御）のフローチャートである。

【図14】（a）及び（b）は第三実施形態に係る移動ラック装置の平面図であり、（c）はその正面図である。

【図15】第一実施形態の移動ラックの正面図である。

【図16】第三実施形態の移動ラックの正面図である。

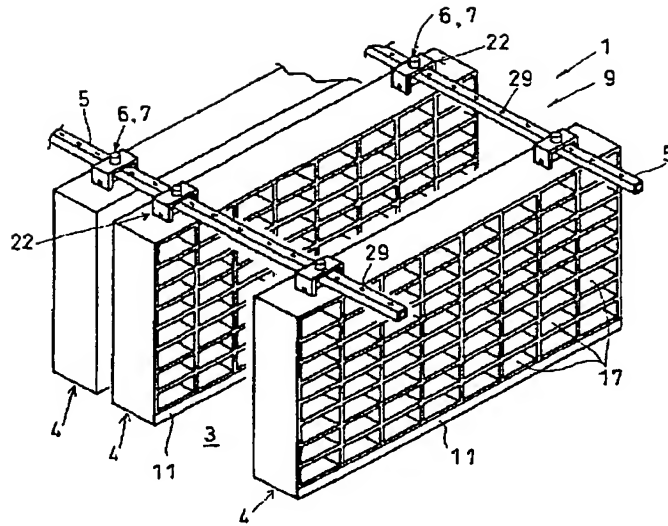
【図17】図16中の主要部（シフト防止レールとシフト防止シューとの係合部）を示した拡大正面図である。

【図18】第四実施形態の主要部（シフト防止レールとシフト防止シューとの係合部）を示した拡大正面図である。

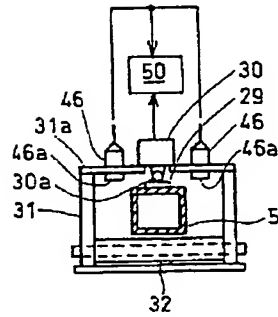
【符号の説明】

1	移動ラック装置
2	駆動輪
2A	第一駆動輪
2B	第二駆動輪
3	床面
4	移動ラック
5	基準ライン
5B	形鋼材
6	シフト検出手段
7	傾き検出手段
8	制御手段
35	支持ブラケット
36	角度検知センサ
44	給電ケーブル
46	近接スイッチ
47	変位センサ
70	シフト防止レール
71	シフト防止シュー

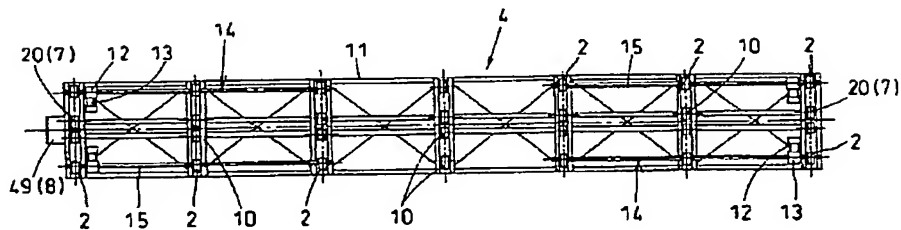
【図1】



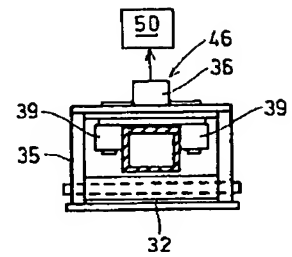
【図5】



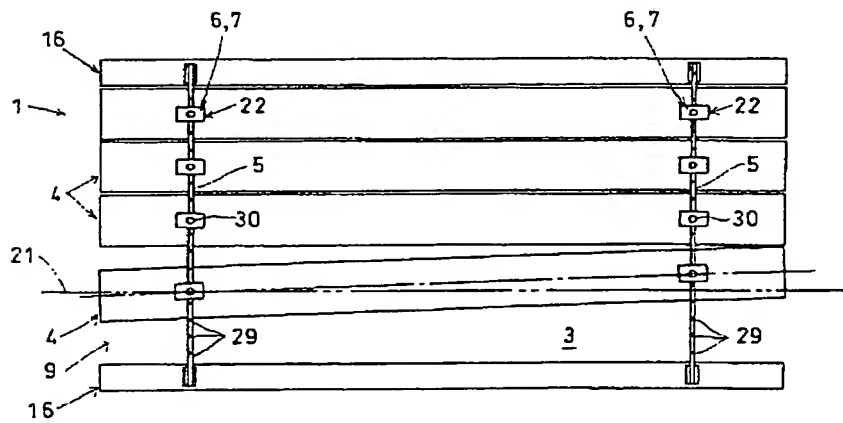
【図2】



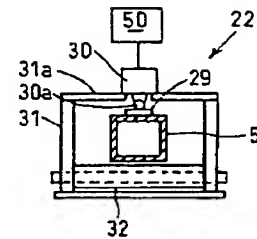
【図6】



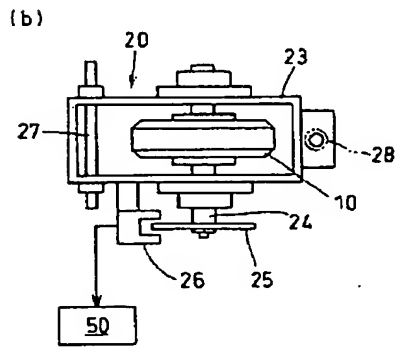
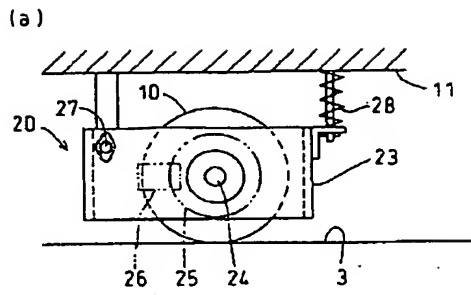
【図3】



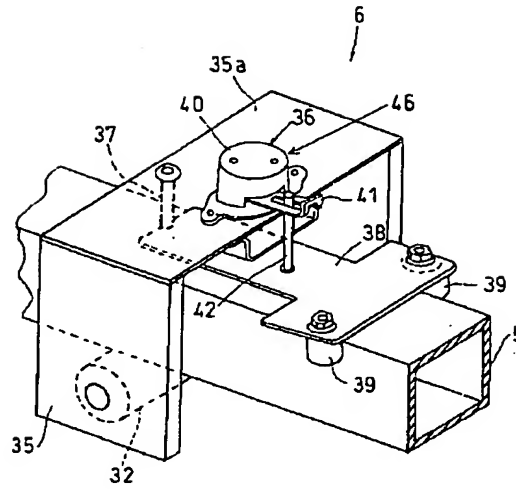
【図8】



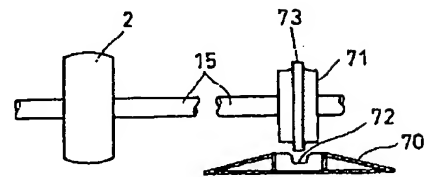
【図4】



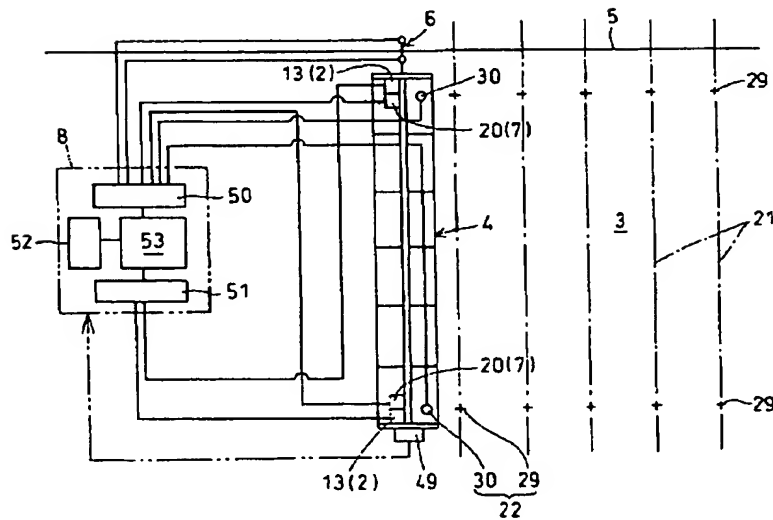
【図7】



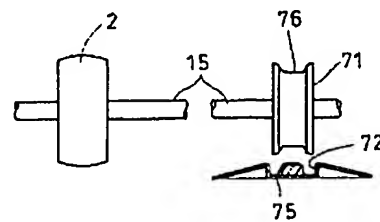
【図17】



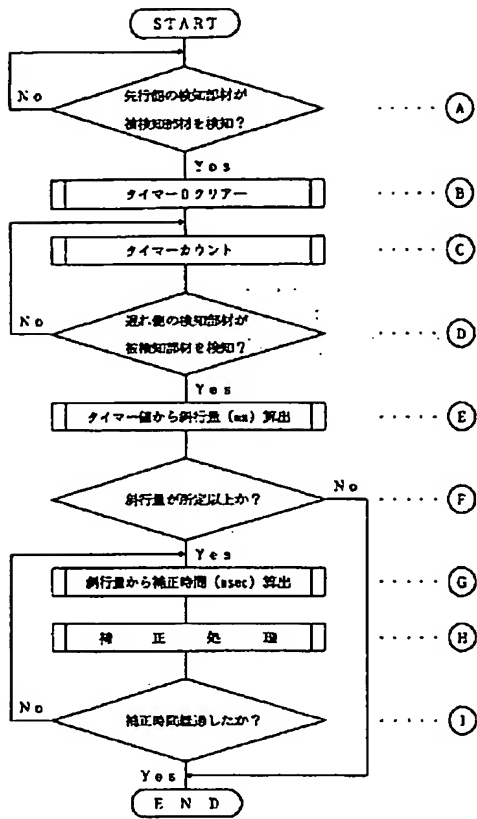
【図9】



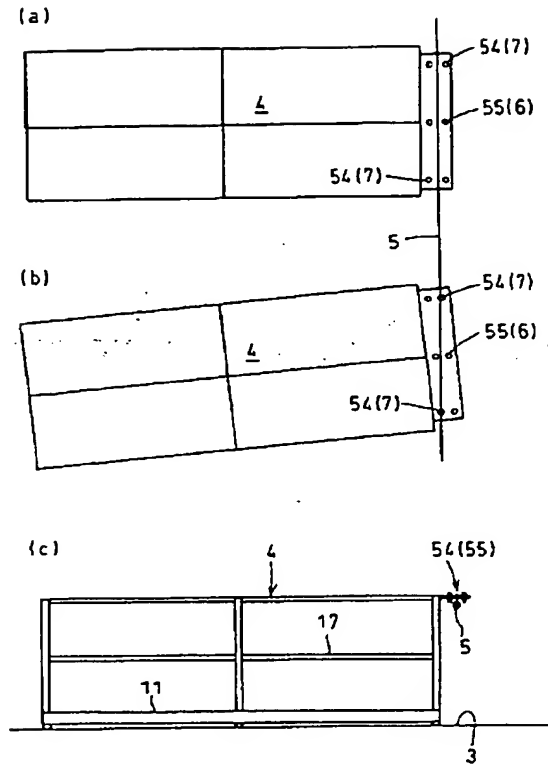
【図18】



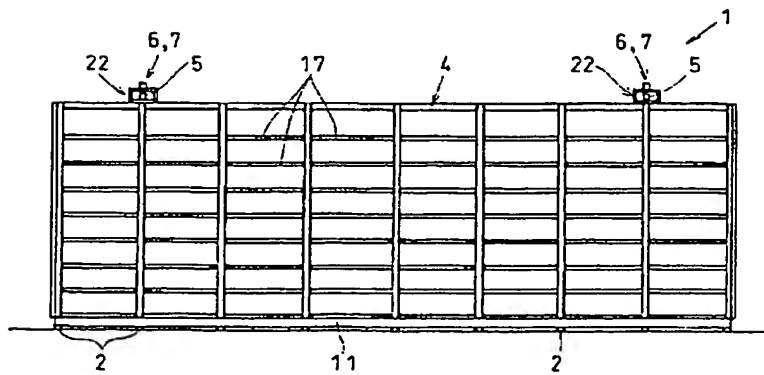
【図13】



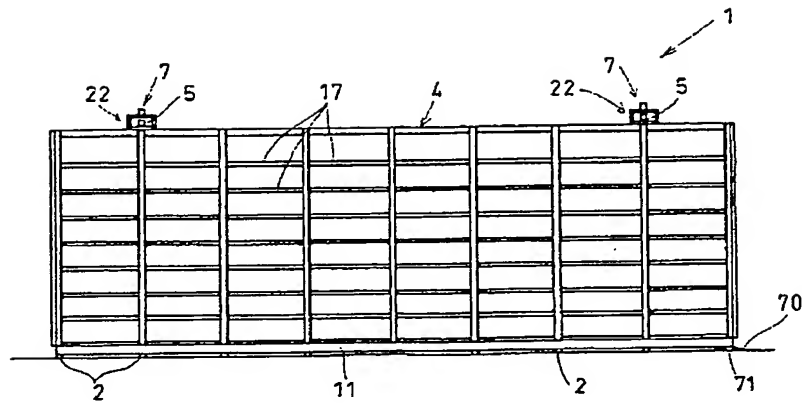
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
A 4 7 B 53/02

識別記号

F I
A 4 7 B 53/02

テーマコード(参考)
5 0 2 H